

Prof. dr hab. Mariusz Kluska
Instytut Nauk Chemicznych
Uniwersytet w Siedleach

09.01.2024r.

Recenzja rozprawy habilitacyjnej
„Materiały elektrodowe na bazie wybranych odmian alotropowych węgla
do zastosowań w elektroanalizie”
oraz osiągnięć naukowych, dydaktycznych i organizacyjnych
dr Marioli Brycht
z Wydziału Chemii Uniwersytetu Łódzkiego

Informacje ogólne oraz ocena dorobku naukowego Kandydatki

Pani dr Mariola Brycht jest absolwentką Wydziału Chemii Uniwersytetu Łódzkiego, gdzie w 2011 roku na podstawie pracy zatytułowanej „Woltamperometryczne badania acibenzolar-S-metylu z użyciem elektrody rtęciowej HMDE i elektrody srebrnej z odnawialnym filmem amalgamatu srebra $Hg(Ag)FE$ ”, ukończyła z wyróżnieniem studia magisterskie w zakresie chemii. Promotorem pracy magisterskiej był prof. dr hab. Witold Ciesielski. W tej samej jednostce, w dniu 16 września 2015 r. obroniła pracę doktorską pt. „Elektrody nowej generacji jako narzędzie do woltamperometrycznego oznaczania wybranych związków biologicznie czynnych”. Promotorem pracy była prof. dr hab. Sławomira Skrzypek z Uniwersytetu Łódzkiego, zaś kopromotorem prof. Valéria Guzsány z University of Novi Sad w Serbii. Od początku swojej pracy dr Mariola Brycht jest zatrudniona w Katedrze Chemii Nieorganicznej i Analitycznej, Zakład Elektroanalizy i Elektrochemii Wydziału Chemii Uniwersytetu Łódzkiego. W okresie od 01.09.2018 do 31.08.2019 w ramach post-doc została również zatrudniona w Charles University, Faculty of Sciences, Department of Analytical Chemistry, Praga, Czechy.

Z otrzymanej dokumentacji wynika, że aktywność naukowa dr Marioli Brycht rozpoczęła się jeszcze w trakcie jednolitych studiów magisterskich, kiedy w 2019 roku wyjechała na wymianę studencką w ramach programu ERASMUS do Norwegian University of Science and Technology (Trondheim, Norwegia). Z kolei w trakcie studiów doktoranckich brała czynny udział w Środkowoeuropejskim Programie Studiów Uniwersyteckich (CEEPUS), który ma na celu wspieranie wymiany akademickiej w zakresie kształcenia oraz doskonalenia zawodowego zarówno studentów, jak i nauczycieli akademickich. Podczas

studiów doktoranckich w ramach tego programu zrealizowała (4 staże): krótkoterminowy miesięczny staż naukowy na University of Novi Sad (Nowy Sad, Serbia) w 2011 r., krótkoterminowy (dwumiesięczny) staż naukowy jako „Freemover” w tym samym Uniwersytecie w 2012 r. oraz dwumiesięczny staż naukowy na Charles University (Praga, Czechy) w 2014 r. a także miesięczny staż naukowy na University of Nova Gorica (Nowa Gorica, Słowenia) w 2012 r. związany z uczestnictwem w międzynarodowej szkole letniej Advanced Instrumental Techniques for the Monitoring of Aquatic Environments i warsztatach tematycznych Instrumental Analytical Methods for Environmental Monitoring. Natomiast po uzyskaniu stopnia doktora Kandydatka nadal uczestniczyła w programie CEEPUS (w trzech sieciach) i wyjeżdżała 13 razy na krótkoterminowe staże naukowe (od tygodnia do miesiąca) m.in.: do University of Novi Sad, Serbia, University of Pardubice, Czechy, University of Graz, Austria, University of Ljubljana, Słowenia, St. Kliment Ohridski Sofia University, Bułgaria, University of Belgrade, Serbia, Charles University, Praga, Czechy.

Bardzo cennym owocem m.in. odbytych staży naukowych było nawiązanie kontaktów z uczonymi z tychże uniwersytetów, co zaowocowało wieloma wspólnymi publikacjami w znaczących czasopismach o zasięgu międzynarodowym. Wymiernym efektem współpracy naukowej dr Marioli Brycht poza jednostką macierzystą jest: 14 publikacji z prof. Agnieszką Nosal–Wiercińską (Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin), 5 publikacji z prof. Valérią Guzsvány (University of Novi Sad, Serbia), 2 publikacje z prof. Sibel A. Özkan i prof. Bengi Uslu (Ankara University, Turcja), 3 publikacje z prof. Kurtem Kalcherem (University of Graz, Austria), 3 publikacje z drem Radovanem Metelką oraz drem Milanem Sýsem (University of Pardubice, Czechy), 2 publikacje z drem Janezem Zavašnikiem (Jožef Stefan Institute, Słowenia), 3 publikacje z prof. Valentinem Mirčeskim (Ss. Cyril and Methodius University, Macedonia), 3 publikacje i rozdział w monografii z prof. Karoliną Schwarzową-Peckovą (Charles University, Czechy) oraz z inż. Andrew Taylorem (Institute of Physics of the Czech Academy of Sciences, Czechy), 2 publikacje z drem Krzysztofem Wasińskim oraz dr Pauliną Półrolniczak (Sieć Badawcza Łukasiewicz, Instytut Metali Nieżelaznych Oddział w Poznaniu).

Na dotychczasowy dorobek naukowy dr Marioli Brycht składa się: 44 artykuły z listy JCR oraz wykazu MEiN oraz 5 z poza listy, 8 rozdziałów w monografiach z wykazu MEiN oraz 14 z poza listy, 12 wykładów na zaproszenie, 82 komunikaty ustne i 120 posterów na konferencjach. Sumaryczny współczynnik wpływu publikacji (IF) wynosi 213,472, zaś łączna liczba punktów wg MEiN 3630. Z kolei łączna liczba cytowań wszystkich prac wg bazy Scopus wynosi 774 (na dzień 02.01.2024 r.), a indeks Hirscha 18. Dotychczas

Habilitantka była kierownikiem projektu „Badanie aktywności innowacyjnych elektrod grafenowych na bazie zredukowanego tlenku grafenu jako czujników do badań woltamperometrycznych” finansowanego przez Narodowe Centrum Nauki w ramach programu Preludium 8 (UMO-2014/15/N/ST4/02285). Projekt był realizowany we współpracy międzynarodowej, gdzie opiekunem naukowym projektu był prof. Kurt Kalcher (University of Graz, Austria). Poza tym była głównym wykonawcą projektu „New electrochemical sensors based on boron-doped diamond and their applications in electroanalysis (CZ.02.2.69/0.0/0.0/16_027/ 0008495) realizowanego w Charles University (Praga, Czechy), zaś kierownikiem prof. Karolina Schwarzová–Pecková. Habilitantka była również wykonawcą projektu Modelowe kształcenie przyszłych nauczycieli przedmiotów matematyczno-przyrodniczych w Uniwersytecie Łódzkim, współfinansowanego przez Unię Europejską a realizowanego przez Uniwersytet Łódzki w ramach konkursu NCBiR nr POWR.03.01.00-IP.08-00-PKN/18. Poza tym Habilitantka była wykonawcą w 3 innych projektach nie realizowanych w drodze konkursu oraz kierownikiem w jednym projekcie realizowanym we współpracy międzynarodowej z prof. Karoliną Schwarzová–Pecková (Charles University, Praga, Czechy) oraz inż. Andrew Taylor (Institute of Physics of the Czech Academy of Sciences, Praga, Czechy).

O wysokiej pozycji naukowej Habilitantki świadczy również fakt, że była recenzentem 93 manuskryptów dla wielu różnych czasopism naukowych.

Biorąc pod uwagę dotychczasowy przebieg kariery naukowej Habilitantki, tj. uzyskane stopnie naukowe, odbyte różnej długości staże w wielu ośrodkach krajowych i zagranicznych, nawiązana owocna współpraca wyrażona liczbą i jakością publikacji, a także uzyskane i zrealizowane granty pozwalają mi ocenić wysoko dorobek naukowy oraz aplikacyjny dr Marioli Brycht.

Ocena pracy habilitacyjnej

Na przedstawione mi do oceny osiągnięcie naukowe będące podstawą przewodu habilitacyjnego dr Marioli Brycht składa się cykl 10 prac, opublikowanych w latach 2016-2023 w czasopismach o zakresie międzynarodowym oraz jednego rozdziału w monografii. Cały cykl stanowi logicznie zwartą całość i spełnia wymagania stawiane rozprawom habilitacyjnym. Wszystkie prace są wieloautorskie, ale wkład Habilitantki jest znaczący. W siedmiu pracach jest autorem korespondencyjnym, zaś w ośmiu pierwszym autorem. W dokumentacji przedstawionej przez Habilitantkę znajdują się także oświadczenia współautorów, w których ukazano podział zadań w poszczególnych publikacjach.

Z przedstawionych oświadczeń wynika, że najczęściej udział Habilitantki polegał na opracowaniu koncepcji badań i większości ich przeprowadzeniu, interpretacji i dyskusji otrzymanych wyników, przygotowaniu manuscriptów oraz udzielaniu odpowiedzi na uwagi recenzentów. Sumaryczny IF 11 prac stanowiących podstawę przewodu habilitacyjnego jest wysoki i wynosi 56,899, co stanowi średnio 5,173 na jedną pracę. Natomiast sumaryczna liczba punktów wynosi 910, średnio 82,7 pkt. na publikację.

Integralną część przedstawionej dokumentacji postępowania habilitacyjnego dr Marioli Brycht stanowi autoreferat zawierający zarówno wprowadzenie do tematyki rozprawy, jak i omówienie cyklu prac będących jej podstawą. O dobrej znajomości tematyki badawczej i swobodnym poruszaniu się w obszarze chemii materiałów i chemii analitycznej świadczy jasny opis i bardzo dobrze przygotowany pod względem językowym i edytorskim autoreferat. Tematyka publikacji zawartych we wniosku habilitacyjnym skupiona jest głównie na dwóch podejściach modyfikacji elektrod za pomocą pochodnych grafenu, tj. na chemicznej modyfikacji powierzchni elektrod roboczych poprzez osadzenie kropli zawiesiny na powierzchni elektrody roboczej oraz na objętościowej modyfikacji mającej na celu uzyskanie pasty węglowej.

Jako osiągnięcie naukowe Habilitantka wskazała wykorzystanie wybranych odmian alotropowych węgla, a mianowicie zredukowanego tlenku grafenu (RGO) oraz diamentu domieszkowanego borem (BDD), jako materiałów elektrodowych, ich charakterystyka oraz zastosowanie w elektroanalizie wybranych związków organicznych o znaczeniu biologicznym. Cykl przeprowadzonych badań składał się z 6 części eksperymentalnych. Wyniki uzyskane z każdego etapu badań oraz wypływające z nich wnioski wnoszą elementy nowości naukowej do literatury przedmiotu, co potwierdzają publikacje o wysokim współczynniku oddziaływania IF. Aspekt badawczy 1 zawarty w publikacjach [H1] i [H2] dotyczy badania wpływu modyfikacji powierzchniowej węglowych elektrod roboczych za pomocą RGO na właściwości elektrod oraz parametry analityczne metod oznaczania wybranych analitów. Użyteczność opracowanych procedur z wykorzystaniem zmodyfikowanych elektrod zweryfikowano poprzez ilościową analizę badanych związków w wybranych próbkach rzeczywistych z dodatkiem analitu metodą wielokrotnego dodatku wzorca, gdyż badane próbki nie zawierały pestycydów i konieczny był ich dodatek do próbek.

Aspekt badawczy 2 opisany w 4 publikacjach [H3-H6] obejmuje badanie wpływu metody syntezy na właściwości otrzymanego RGO i wytworzonych elektrod pastowych na bazie RGO oraz na wydajność elektroanalityczną. Z kolei aspekt badawczy 3 zawarty w kolejnych 4 publikacjach [H7-H10] dotyczy badania wpływu elektrochemicznej aktywacji

in situ powierzchni elektrod diamentowych domieszkowanych borem (BDDE) na pasywację powierzchni elektrod i parametry analityczne metod oznaczania wybranych analitów. Natomiast samo badanie wpływu poziomu domieszkowania diamentu borem na parametry analityczne metody oznaczania wybranego analitu opisane w publikacji [H9], stanowi aspekt badawczy 4. Z kolei badanie wpływu metody wytwarzania BDDE oraz warunków syntezy BDDE na właściwości wytworzonych elektrod i ich wydajność elektroanalityczną stanowi aspekt badawczy 5 i opisany jest w artykule [H10]. W ostatnim artykule [H11] stanowiącym podstawę przewodu habilitacyjnego został zawarty aspekt badawczy 6, który opisuje badanie wpływu zmiany morfologii powierzchni z planarnej na porowatą na właściwości wytworzonych BDDE i wydajność elektroanalityczną.

Oceniając wkład Habilitantki w rozwój dyscypliny, za najważniejsze należy uznać wykorzystanie odmian alotropowych węgla RGO oraz BDD, jako materiałów elektrodowych, opracowanie ich charakterystyki oraz zastosowanie w elektroanalizie wybranych związków organicznych o znaczeniu biologicznym, a konkretnie zbadanie wpływu:

1. Modyfikacji powierzchniowej węglowych elektrod roboczych za pomocą RGO na właściwości elektrod oraz parametry analityczne metod oznaczania wybranych analitów.
2. Metody syntezy na właściwości otrzymanego RGO i wytworzonych elektrod pastowych na bazie RGO oraz na wydajność elektroanalityczną.
3. Elektrochemicznej aktywacji *in situ* powierzchni BDDE na pasywację powierzchni elektrod i parametry analityczne metod oznaczania wybranych analitów.
4. Poziomu domieszkowania diamentu borem na parametry analityczne metody oznaczania wybranego analitu.
5. Metody wytwarzania BDDE oraz warunków syntezy BDDE na właściwości wytworzonych elektrod i ich wydajność elektroanalityczną.
6. Zmiany morfologii powierzchni z planarnej na porowatą na właściwości wytworzonych BDDE i wydajność elektroanalityczną.

Podsumowując tę część recenzji należy stwierdzić, że przedstawiony przez dr Mariolę Brycht dorobek naukowy stanowiący podstawę jej przewodu habilitacyjnego jest interesujący i wnosi nowatorskie rozwiązania w rozwój dyscypliny.

Ocena działalności dydaktycznej i organizacyjnej Habilitantki

Dorobek dydaktyczny dr Marioli Brycht jest również znaczący. Po uzyskaniu stopnia doktora prowadziła różne laboratoria, wykłady (w trzech była koordynatorem), warsztaty,

seminaria i konwersatoria dla studentów pierwszego i drugiego stopnia. Wymienione formy zajęć dotyczyły następujących modułów: chemiczne metody analizy jakościowej, chemia analityczna, nowoczesne techniki analizy instrumentalnej, *short research project* (koordynator), elektrochemia związków biologicznie aktywnych (koordynator), techniki woltamperometryczne w analizie chemicznej (koordynator). Prowadziła również 14 razy zajęcia w języku angielskim dla studentów i doktorantów zagranicznych, głównie podczas wizyt na różnych uczelniach. Posiada również osiągnięcia w kształceniu młodej kadry, będąc recenzentem, promotorem lub opiekunem naukowym kilkunastu prac licencjackich i magisterskich. Poza tym była opiekunem jednej pracy doktorskiej oraz promotorem pomocniczym w dwóch kolejnych rozprawach. Była również opiekunem naukowym w ramach programów CEPUS, ERASMUS+, PROM, Student's Power czy w ramach indywidualnego programu studiów oraz studenckich grantów badawczych Uniwersytetu Łódzkiego.

Z kolei, jeśli chodzi o dorobek organizacyjny dr Marioli Brycht to jest on również znaczący. Z otrzymanej dokumentacji wynika, że oprócz kierowania różnymi projektami badawczymi, brała czynny udział w komitetach organizacyjnych 11 konferencji naukowych krajowych i międzynarodowych, pełniąc funkcję członka lub przewodniczącej komitetu organizacyjnego. Poza tym brała udział w pracach komisji i zespołów wydziałowych. Za działalność organizacyjną otrzymała dwie nagrody rektora Uniwersytetu Łódzkiego. Dr Mariola Brycht starała się również popularyzować naukę, biorąc aktywny udział w imprezach i konferencjach studenckich a także była współautorem 7 prac o charakterze popularno-naukowym. Przeprowadziła także 23 różne warsztaty, szkolenia, kursy, seminaria i webinaria.

Wniosek końcowy

Na podstawie wnikliwej analizy przedłożonego jednotematycznego cyklu publikacji będącego podstawą przewodu habilitacyjnego pt. „Materiały elektrodowe na bazie wybranych odmian alotropowych węgla do zastosowań w elektroanalizie” a także osiągnięć naukowo-badawczych, aplikacyjnych, organizacyjnych i dydaktycznych **stwierdzam, że Pani dr Mariola Brycht spełnia zarówno ustawowe, jak i zwyczajowe wymagania stawiane kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego nauk chemicznych określone w art. 219 ust. 1 Ustawy „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce” z dnia 20 lipca 2018r.** i na tej podstawie stawiam wniosek o nadanie Pani dr Marioli Brycht stopnia naukowego doktora habilitowanego nauk chemicznych.

Mariusz Uluska